

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 09-249902
 (43) Date of publication of application : 22. 09. 1997

(51) Int. Cl.

B22F 3/10
 B65G 47/52
 F27B 9/38

(21) Application number : 08-059535
 (22) Date of filing : 15. 03. 1996

(71) Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP
 (72) Inventor : MIKI TAKEYOSHI
 KANAI TORU

(54) DEVICE FOR CARRYING GREEN COMPACT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the after-treatment at the time of stopping a sintering furnace caused by trouble, etc., in a production line in which the carrying of green compact from a powder compacting press to the sintering furnace is automated and to singly use the powder compacting press.

SOLUTION: A board 31 is fed out on an elevating table 61 from an elevating/lowering cassette 56 through a waiting table 63, and green compacts are laid on the board 31 while arranging in line. Ordinarily, thereafter, the board 31 is fed out to the sintering furnace. In the case the sintering furnace stops, the elevating table 61 is lowered and the board 31 laying the green compacts is returned back to the cassette 56 from the elevating table 61 through an interchanging table 64. The height difference between the waiting table 63 and the interchanging table 64 is made by two steps of the laying tables 58 for the cassette 56 and the board 31 is made to return back on the laying table 58 originally laying this board.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A green compact conveying machine which is provided with the following and characterized by this board conveyor style enabling conveyance of a board from a loading operation part to a board stock section and which conveys a green compact fabricated one by one with a powder molding press, aligns this green compact on a board and conveys this board to a sintering furnace.

A board stock section which stores two or more boards.

A loading operation part to which loading of a green compact to a board is performed.

A board conveyor style which conveys a board from a board stock section to a loading operation part.

[Claim 2] A green compact conveying machine which is provided with the following and characterized by making height between a waiting table and a relay table two steps of a mounting base.

A waiting table which a position which a board stock section is provided with a cassette which moves to the upper and lower sides which have two or more mounting bases located in a line with the upper and lower sides in which a board appears respectively, and a board conveyor style is located in the same level surface as a mounting base of a cassette, and receives a board from this mounting base fixed.

A lifting table which is located on the same level surface as a waiting table in the state where it went up, receives a board from a waiting table in this state, and serves as a loading operation part. A relay table which a position located on the same level surface as a lifting table which descended fixed.

The 1st board return mechanism that moves a board from on a lifting table, which pushed horizontally and descended to up to a relay table, and the 2nd board return mechanism that pushes a board horizontally and moves a board from on a relay table on a mounting base.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention conveys the green compact fabricated one by one with a powder molding press, aligns this green compact on a board, and relates to the green compact conveying machine which conveys this board to a sintering furnace.

[0002]

[Description of the Prior Art] In powder metallurgy, the end of precursor powder is first compressed with a powder molding press, a green compact is fabricated (powder molding process), and, subsequently this green compact is heated and sintered with a sintering furnace (sintering process). In that case, carrying a green compact in line on the board which consists of wire gauzes, conveying this board to a sintering furnace, and sintering a green compact is also performed. The factory line which automated conveyances of the green compact from a powder molding press to a sintering furnace including loading of the green compact to a board for improvement in productivity is also used.

[0003] By the way, when a sintering furnace stops for some reasons of failure etc. in such an automated factory line, supposing it stops the whole factory line simultaneously with a stop of this sintering furnace, a green compact remains in each part in the conveying machine which conveys a green compact from a powder molding press to a sintering furnace, and the processing is serious. Then, even when a sintering furnace stops, it is desirable to continue conveyances of a green compact including loading of the green compact to a board. However, since it cannot carry in to the sintering furnace which suspended the board which carried the green compact, it is necessary to make a board bypass and to store it in a certain stock yard. A powder molding press cannot be alone used without such a stock yard, either.

[0004] And even though it provided conventionally the stock yard in which the board which carried the green compact at the time of a stop of a sintering furnace is stored, this stock yard was provided independently [the cassette etc. in which the board of the empty before carrying a green compact is stored]. However, if the independent stock yard is provided, equipment becomes large-scale, and while taking a place, cost costs dearly.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, when a sintering furnace stopped conventionally in the factory line which automated conveyance of the green compact from a powder molding press to a sintering furnace, while it became impossible to have used the whole factory line, there was a problem that post-processing was troublesome. Although this problem is solvable by providing the stock yard in which the board which carried the green compact at the time of a stop of a sintering furnace is stored, if the independent stock yard is provided, while taking a place, there are problems, like cost costs dearly.

[0006] The purpose of this invention is as follows.

Even when you are going to solve such a problem and a sintering furnace stops, post-processing should not take time and effort.

Provide the green compact conveying machine which is possible also for using a powder molding press alone, maintaining the molding speed at the time of mass production, and can prevent equipment from becoming large-scale.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In a green compact conveying machine which conveys a green compact fabricated one by one with a powder molding press, aligns this green compact on a board and conveys this board to a sintering furnace in order that an invention of claim 1 may attain said purpose. A board stock section which stores two or more boards, and a loading operation part to which loading of a green compact to a board is performed. Having a board conveyor style which conveys a board from a board stock section to a loading operation part, this board conveyor style enables conveyance of a board from a loading operation part to a board stock section.

[0008] And a green compact which a board was conveyed by loading operation part from a board stock

section by a board conveyor style, and has been conveyed from a powder molding press in this loading operation part makes it align on a board, and is carried. Usually, although a board in which a green compact appeared is conveyed to a sintering furnace, when a sintering furnace stops for a certain reason, a board in which a green compact appeared by a board conveyor style can be returned to a board stock section. It is also possible for this to use a powder molding press alone.

[0009]An invention of claim 2 is provided with a cassette which moves to the upper and lower sides which have two or more mounting bases to which a board stock section was located in a line with the upper and lower sides in which a board appears respectively in a green compact conveying machine of an invention of claim 1. A board conveyor style is provided with the following.

A waiting table which a position which is located in the same level surface as a mounting base of a cassette, and receives a board from this mounting base fixed.

A lifting table which is located on the same level surface as a waiting table in the state where it went up, receives a board from a waiting table in this state, and serves as a loading operation part. A relay table which a position located on the same level surface as a lifting table which descended fixed.

The 1st board return mechanism that moves a board from on a lifting table which pushed horizontally and descended to up to a relay table, and the 2nd board return mechanism that pushes a board horizontally and moves a board from on a relay table on a mounting base.

And height between a waiting table and a relay table is made two steps of a mounting base.

[0010]And a board is first sent out on a waiting table from on a mounting base of a cassette of a board stock section, and subsequently to an ascending position, is sent out on a lifting table which exists from on this waiting table. A lifting table besides staged serves as a loading operation part, and on a board on this lifting table, a green compact makes it align and it is carried. Usually, a board in which alignment of a green compact ended is conveyed to a sintering furnace. After a board is sent out from a mounting base, a mounting base descends by one step, a board is sent out from a mounting base of the following stage after that, and, as for a cassette, this is repeated. When a sintering furnace stops for some reasons of failure etc., A lifting table descends after the completion of loading of a green compact to a board, and a board is first moved from on a lifting table on a relay table by the 1st board return mechanism, and, subsequently to a mounting base top of a cassette, is moved from on a relay table by the 2nd board return mechanism. Thus, in conveyance of a board which comes out of a cassette and returns to a cassette again, an outward trip and a return trip are set aside because a board moves to a lifting table and the following board is sent out on a waiting table. Therefore, at this time, since height between a waiting table and a relay table is two steps of a mounting base, a relay table is located in the height as a mounting base as for which origin appeared with same board that appeared on this relay table. Therefore, if a board on a relay table is pushed with the 2nd board return mechanism as it is, this board will return on the original mounting base.

[0011]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, one example of the green compact conveying machine of this invention is described, referring to drawings. in drawing 2—1—as for a green compact mounting apparatus and 5, a grading-by-weight machine and 3 are [a sintering furnace and 7] board stock sections board slewing mechanism and 6 a deburring machine and 4 a powder molding press and 2. The powder molding press 1 compresses the end of precursor powder metal is used as the main ingredients, fabricates the green compact 8, and is provided with the die set 11 which constitutes a molding die. By exchanging this die set 11, various kinds of products (green compact 8) can be fabricated. Between the powder molding press 1 and the grading-by-weight machine 2, the 1st conveyor 12 and 2nd conveyor 13 that convey the green compact 8 are formed. The 1st conveyor 12 is being fixed to the die set 11. While conveying the green compact 8 by conveyors 14 and 15, grading by weight of the grading-by-weight machine 2 is carried out, and it eliminates the green compact 8 of the weight outside a prescribed range. Between the grading-by-weight machine 2 and the deburring machine 3, the 3rd conveyor 16 that conveys the green compact 8 is formed. The deburring machine 3 is de-burred conveying the green compact 8, and is provided with the 1st air blast part 21, the 1st de-burring part 22, the 1st pars inflexa 23, the 2nd air blast part 24, the 2nd de-burring part 25, and the 2nd pars inflexa 26. Between the deburring machine 3 and the green compact mounting apparatus 4, the 4th conveyor 27 and 5th conveyor 28 that convey the green compact 8 are formed. On the board 31 which consists of a wire gauze supplied from the board stock section 7, the green compact mounting apparatus 4 aligns the green compact 8 with the manipulator 32, and is carried. The board slewing mechanism 5 rotates 90 degrees of boards 31 in which the green compact 8 appeared. The green compact mounting apparatus 4, the board stock section 7, and the board slewing mechanism 5 are explained in full detail below. Between the board slewing mechanism 5 and the sintering furnace 6, the board conveyance conveyor 33 which conveys the board 31 in which the green compact 8 appeared is formed. The sintering furnace 6 heats and sinters the green compact 8.

[0012]Although the conveying path of the green compact 8 by the conveyors 12, 13, 14, 15, 16, 27, and 28 has the portion crooked right-angled, The stopper 36 which stops the conveyor 13 of the preceding

paragraph, and the green compact 8 conveyed by — into this portion as shown in drawing 6. The optical sensor 37 which detects the green compact 8 stopped by this stopper 36, and the pusher 38 which extrudes the green compact 8 to the latter conveyor 14 and — are formed. That is, if the green compact 8 is detected by the optical sensor 37, the pusher 38 will move forward by the drive of the fluid pressure cylinder 39, and the green compact 8 will be extruded to the conveyor 13 of the preceding paragraph, the conveyor 14 of — to the latter part, and —. Then, the pusher 38 retreats. [0013] By the way, as a solid line and a two-dot chain line show, when changing the green compact 8 to fabricate, the stopper's 36 position must be adjusted according to the path of this green compact 8, etc. Adjustment of a stopper's position was enabled by conventionally making into a long hole the hole which lets the bolt which fixes a stopper pass. That is, in order to base adjustment of a stopper's position on handicraft, it had required time and effort. And it must adjust, respectively by the conveyors 12 and 13 which also have some places, and the right-angled relay portions of —. On the other hand, it enables it to perform the stopper's 36 positioning easily in the green compact conveying machine of this example. Therefore, the stopper 36 ****s with the servomotor 41, and he drives via the gearing 42 of a formula and is trying to move forward and retreat him. If it drives via the motor drive unit 44 with the control device 43 and a worker specifies the lot number of a product with the input device 45 of the control device 43, all the stoppers 36 will move the servomotor 41 to a position.

[0014] The elevator 51 for stage piles is formed between the 4th conveyor 27 and the 5th conveyor 28. This elevator 51 for stage piles accumulates the green compact 8 on a specified stage if needed. Here, it explains in detail, referring to drawing 5 especially for the composition of said green compact mounting apparatus 4, the board stock section 7, and the board slewing mechanism 5 from drawing 3. The board stock section 7 is provided with two or more cassettes 56 for storing the board 31 as shown in drawing 2. As an arrow shows, these cassettes 56 move horizontally and are sent to the board carrying out position 57 one by one. Each cassette 56 has the level mounting base 58 of a large number located in a line up and down, and the board 31 is carried on these each mounting base 58, respectively. In the board carrying out position 57, the cassette 56 is driven with the hoisting drive device which is not illustrated, and moves up and down. The receipts and payments of the board 31 to the cassette 56 are based on handicraft.

[0015] 61 is a level lifting table and this lifting table 61 makes a loading operation part in the position which went up. That is, it is carried on the board 31 which appeared on the lifting table 61 which went up, the green compact 8 conveyed by 5th conveyor 28 aligning with the manipulator 32. By the chucking hand which is not illustrated, this manipulator 32 holds every one green compact 8 on the 5th conveyor 28, and carries it in the prescribed position on the board 31.

[0016] Below, the composition of the board conveyor style 62 is explained. A waiting table with level 63 and 64 are the level relay tables in which it was located under this waiting table 63. This relay table 64 is being fixed by the support 66 on the base 65, and the waiting table 63 is being fixed by the support 67 on the relay table 64. Although these waiting tables 63 and the relay table 64 are located between the cassette 56 and the lifting table 61 in the board carrying out position 57, the waiting table 63 is in the same height as the lifting table 61 when it goes up, and the relay table 64 is in the same height as the lifting table 61 when it descends. And the height between the waiting table 63 and the relay table 64 is equal to two steps of the mounting base 58 in the cassette 56. The relay table 64 is actually divided into two at right and left, and the cut groove 68 is formed between the portions of these right and left. The guide plates 69 and 70 which carry out position regulating of the board 31 in a longitudinal direction are being fixed to the both sides part of the waiting table 63 and the relay table 64, respectively.

[0017] Said lifting table 61 is being fixed by the support 73 on the boarding ramp 72 supported by the base 65 upper part with the rod 71 enabling free rise and fall. It goes up and down this boarding ramp 72 by the drive of the fluid pressure cylinder 74. The lifting table 61 is quadrisectioned all around actually, and the cut grooves 75 and 76 of the longitudinal direction and the cross direction are formed in cross-joint shape. On the lifting table 61, the guide plates 77 and 78 which carry out position regulating of the board 31 to the flank of the board slewing mechanism 5 and an opposite hand, and the board stock section 7 and the flank of an opposite hand are being fixed, respectively. On the other hand, the positioning child 80 by whom predetermined angle rotation is done in the rotary actuator 79 provided in the lifting table 61 bottom is formed in the flank by the side of the board slewing mechanism 5 in the lifting table 61. These positioning child 80 appears frequently on the lifting table 61 through the cut groove 81 formed in the lifting table 61, and does position regulating of the board 31. The guide plate 82 which carries out position regulating of the board 31 to the board slewing mechanism 5 side in a cross direction with the guide plate 78 rather than the waiting table 63 is being fixed to the flank by the side of the board stock section 7 in the lifting table 61.

[0018] The board 31 to up to the waiting table 63 from on the mounting base 58 in the same height as the waiting table 63 in the cassette 56. From this waiting table 63, on the lifting table 61 which went up, it extrudes with the pusher which was formed in the board stock section 7 and which is not

illustrated, and is conveyed. To up to the relay table 64, the board 31 from on the lifting table 61 which descended. It is horizontally pushed by the 1st board return mechanism 86, and is conveyed, and from on the relay table 64, on the mounting base 58 in the same height as the relay table 64 in the cassette 56, it is horizontally pushed by 2nd another board return mechanism 87, and is conveyed. [0019] The fluid pressure cylinder 90 is formed in the rear end part of the piston rod 89 which the 1st board return mechanism 86 moves before and after the fluid pressure cylinder 88 provided on the base 65. The pusher 92 which pushes the board 31 on the upper bed part of the support 91 which goes up and down by the drive of this fluid pressure cylinder 90 is formed. To the lifting table 61 which descended, this pusher 92 is located more up at the time of a rise, and is more nearly caudad located at the time of descent. The support 91 passes along the cut groove 76 of the cross direction of the lifting table 61.

[0020] On the other hand, the fluid pressure cylinder 95 is formed on the slider 94 which the 2nd board return mechanism 87 moves before and after the fluid pressure cylinder 93 provided on the base 65. And the fluid pressure cylinder 97 is further formed in the slider 96 which moves before and after this fluid pressure cylinder 95, and the pusher 99 which pushes the board 31 on the upper bed part of the support 98 which goes up and down by the drive of this fluid pressure cylinder 97 is formed. To the relay table 64, this pusher 99 is located more up at the time of a rise, and is more nearly caudad located at the time of descent. The support 98 passes along the cut groove 68 of the relay table 64.

[0021] Said board slewing mechanism 5 is provided with the level rotating table 101 located in same height along with the lifting table 61 which went up. Buck 102 with which this rotating table 101 was set up on said base 65 it is supported upwards, enabling horizontally free rotation, and right reverse 90 degrees rotate by the drive of the motor 103. And rotating table 101 upwards, the guide plate 104 which carries out position regulating of the two sides which the board 31 of rectangular form adjoins, and 105 are being fixed. The cut groove 106 of the shape of T type which leads to the cut groove 75 of the longitudinal direction of said lifting table 61 is formed in the guide plate 104 by the side of the long side in the rotating table 101, and the position of an opposite hand. The positioning child 108 by whom predetermined angle rotation is done in the rotary actuator 107 provided in the rotating table 101 bottom is formed in the guide plate 105 by the side of the shorter side in the rotating table 101, and the position of the opposite hand. This positioning child 108 passes along the through-hole 109 formed in the rotating table 101, and is the rotating table 101. It appears frequently upwards and position regulating of the board 31 is carried out.

[0022] On said boarding ramp 72, the board 31 on the lifting table 61 is pushed horizontally, and it is the rotating table 101. The board delivery mechanism 111 conveyed upwards is formed. The fluid pressure cylinder 114 is formed on the slider 113 which this board delivery mechanism 111 moves to the right and left of the fluid pressure cylinder 112 provided on the boarding ramp 72. The pusher 116 which pushes the board 31 on the upper bed part of the support 115 which goes up and down by the drive of this fluid pressure cylinder 114 is formed. To the lifting table 61 and the rotating table 101, this pusher 116 is located more up at the time of a rise, and is more nearly caudad located at the time of descent. The support 115 passes along the cut groove 75 of the longitudinal direction of the lifting table 61, and the cut groove 106 of the rotating table 101.

[0023] Rotating table 101 On the board conveyance conveyor 33, a board is conveyed from a top by the board conveyor style which is not illustrated.

[0024] Below, the operation of this green compact conveying machine is explained. The green compact 8 fabricated one by one with the powder molding press 1 is first sent to the grading-by-weight machine 2 by the 1st conveyor 12 and 2nd conveyor 13, and grading by weight is performed here. Subsequently, the green compact 8 is conveyed by 3rd conveyor 16 to the deburring machine 3. While the green compact 8 is conveyed, air is sprayed on the one side side in the 1st air blast part 21 here. De-burring by the side of one side is performed in the 1st de-burring part 22, flip vertical is carried out by the 1st pars inflexa 23, on the other hand, air is sprayed on a side in the 2nd air blast part 24, on the other hand, near de-burring is performed in the 2nd de-burring part 25, and flip vertical is again carried out by the 2nd pars inflexa 26. Subsequently, the green compact 8 is conveyed by the 4th conveyor 27 and 5th conveyor 28, is held by the manipulator 32 in the terminal position of this 5th conveyor 28, and is carried in the prescribed position on the board 31 which appeared on the lifting table 61 which went up. This is repeated and the green compact 8 of a prescribed number aligns on the board 31.

[0025] The board 31 on the lifting table 61 is the rotating table 101 of the board slewing mechanism 5 after this arranging completion and by the board delivery mechanism 111. It is sent out upwards. While the positioning child 80 who was pressing down the board 31 rotates and being absorbed from the lifting table 61 top on the lifting table 61 at this time. After the board slewing mechanism 5 and the pusher 116 located in the opposite hand go up to the lifting table 61, this pusher 116 moves forward to the direction of the board slewing mechanism 5 with the slider 113, and extrudes the board 31 to up to the lifting table 61. In that case, as for the rotating table 101, the guide plate 104 by the side of a long side is located in the sintering furnace 6 side, and the board 31 collides with

the guide plate 104 by the side of this long side. The positioning child 108 rotates with this and it is the rotating table 101. It projects upwards, the board 31 is pushed and it dashes against the guide plate 105 by the side of a shorter side. Thereby, it is the rotating table 101. Upwards, the board 31 is positioned. The pusher 116 descends through the cut groove 106 of the rotating table 101, and returns to the original position through the lower part of the rotating table 101 and the lifting table 61 so that it may not interfere in the board 31 sent out on the lifting table 61 from on the waiting table 63 next.

[0026]The longitudinal direction is a cross direction until it is conveyed by rotating table 101 up from the board stock section 7, but the board 31 is the rotating table 101. After being conveyed upwards, when 90 degrees of this rotating table 101 rotates, a longitudinal direction turns into a longitudinal direction. The rotating table 101 after rotation is the positioning child 108. A side is on the sintering furnace 6 side. Subsequently, the board 31 after the positioning child 108 rotates and being absorbed from rotating table 101 up is the rotating table 101. It is conveyed on the board conveyance conveyor 33 from a top, and is carried into the sintering furnace 6 by this board conveyance conveyor 33. And in the sintering furnace 6, the green compact 8 which appeared in the board 31 is heated and sintered.

[0027]By the way, in the board stock section 7, the longitudinal direction of the board 31 is made into the cross direction on account of arrangement of the cassette 56, etc. On the other hand, in the sintering furnace 6, the longitudinal direction of the board 31 must be coincided with a transportation direction for restrictions of the width in the board conveyance conveyor 33 etc. Therefore, 90 degrees of boards 31 are rotated as mentioned above. It is ***** to send into the board conveyance conveyor 33 certainly in rotating table 101 up, without making it the board 31 obstructed, since the board 31 is certainly positioned by the guide plate 104, 105, the pusher 116, and the positioning child 108.

[0028]Below, the operation of the board conveyor style 62 which conveys a board to the board stock section 7 is explained. In working automatically the whole factory line including the usual case 1, i.e., a powder molding press, and the sintering furnace 6, it loads the cassette 56 with the empty board 31. In the usual case, the lifting table 61 is in the position which always went up. And in the board carrying out position 57 of the board stock section 7, the cassette 56 is in an upper limit position at first, and the lowestmost mounting base 58 is located in the waiting table 63 and same height. In this state, the board 31 is sent out on the waiting table 63 from on the mounting base 58 of this bottom. Subsequently, from the bottom, after the mounting base 58 descends [the cassette 56] by one step, while the board 31 is sent out on the waiting table 63 from 2nd on the mounting base 58, the board 31 on this waiting table 63 is sent out on the lifting table 61. The board 31 sent out on this lifting table 61 collides with the guide plate 78 by the side of front. Subsequently, the positioning child 80 rotates, it projects to up to the lifting table 61, the board 31 is pushed, and it dashes against the horizontal guide plate 77. Thereby, the board 31 is positioned on the lifting table 61. Therefore, the green compact 8 is correctly carried in the prescribed position on the board 31 by the manipulator 32.

[0029]As mentioned above, when alignment of the green compact 8 to the board 31 top is completed, the board 31 on the lifting table 61 is the rotating table 101 by the board delivery mechanism 111. It is sent out upwards. Subsequently, from under the cassette 56 to which the mounting base 58 already descended by one step, while the board 31 is sent out on the waiting table 63 from 3rd on the mounting base 58, the board 31 on this waiting table 63 is sent out on the lifting table 61. This is repeated, the green compact 8 aligns on the board 31 one by one, and it is sent to the sintering furnace 6. If the board 31 is sent out from the mounting base 58 of the topmost part of the cassette 56, while this cassette 56 will be taken out from the board carrying out position 57, the following cassette 56 loaded with the board 31 is carried in to the board carrying out position 57, and the same process as the above is repeated.

[0030]By the way, when the sintering furnace 6 stops for some reasons of failure etc., the board conveyor style 62 returns the board 31 in which the green compact 8 appeared to the cassette 56 of the board stock section 7, without sending to the sintering furnace 6. Below, return operation of this board 31 is explained, referring to drawing 1. Although various methods are possible for this return operation, it enables it to often perform it as much as possible in a small space by this example. Fundamentally return operation from the cassette 56 to up to the waiting table 63 The process (A) of sending out the empty board 31 to up to the lifting table 61 in the position which went up from this waiting table 63. The process (B) to which the lifting table 61 is dropped after alignment of the green compact 8 to this board 31 top. It consists of a process (D) to which the process (C) of passing on the relay table 64 from on this lifting table 61, and sending the board 31 to the cassette 56 from on this relay table 64, and the empty lifting table 61 are raised, and the cassette 56 is dropped by one step. And it is good to perform these processes in order of (A), (B), (C), and (D). In drawing 1, (A0), (B0), (C0), and (D0) show the first cycle.

[0031]Here, the process of (A) which makes the outward trip of the board 31 is the same as the operation at the time of usual [which was mentioned above]. While the 2nd board return mechanism 87

sends the board 31 on the relay table 64 in the process of (C) on the mounting base 58 located in the same height as the relay table 84 in the cassette 56 (C1). The board 31 on the lifting table 61 to which the 1st board return mechanism 86 descended is sent to up to the relay table 84 (C2). this (C1) -- one by one, although a process and the process of (C2) are good in a line, they may be performed simultaneously and efficiency's improve by carrying out simultaneously. Although the delivery speed of the board 31 in the process of (A) is good to make it quick, the delivery speed of the board 31 in the process of (C) may be slow.

[0032] In the process of (C1), after the pusher 99 located in the lifting table 61 side goes up, the slider 94 moves forward to the direction of the cassette 56 by the drive of the fluid pressure cylinder 93, and the pusher 99 pushes the board 31 on the relay table 64 horizontally, and sends it out. Since the board 31 cannot be thoroughly returned to the cassette 56 only by the stroke of the fluid pressure cylinder 93 on account of arrangement of each part of a device, The slider 96 moves forward to the direction of the cassette 56 by the drive of the fluid pressure cylinder 95, and the pusher 99 returns the board 31 thoroughly on the predetermined mounting base 58 of the cassette 56. Subsequently, after the pusher 99 descends so that it may not interfere in the board 31 sent to the relay table 64 from the lifting table 61 next, it retreats with the sliders 96 and 94 and returns to the original position.

[0033] In the process of (C2), after the pusher 92 located in the relay table 64 and the opposite hand to the lifting table 61 goes up, it moves forward to the direction of the relay table 64 by the drive of the fluid pressure cylinder 88, and the board 31 on the lifting table 61 is pushed horizontally, and is sent out to up to the relay table 64. Subsequently, after the pusher 92 descends so that it may not become the hindrance of a rise of the lifting table 61 which became empty, it retreats by the drive of the fluid pressure cylinder 88, and returns to the original position.

[0034] As mentioned above, setting aside the outward trip and the return trip in conveyance of the board 31 which comes out of the cassette 56 and returns to the cassette 56 again. When the board 31 appears on the lifting table 61, it is because the following board 31 is already sent out on the waiting table 63 from the cassette 56.

[0035] By the way, this board 31 should return the board 31 which carried the green compact 8 to up to the mounting base 58 as for which origin appeared. Otherwise, the mounting base 58 of the empty to which the board 31 can be returned will need to be lost, or it will be necessary to secure beforehand the mounting base 58 which has not carried the board 31 from the first. However, if the process of (A), (B), (C), and (D) is performed in order of this statement as mentioned above, when the process of (C) will begin, Since the height between the waiting table 63 and the relay table 64 is two steps of the mounting base 58, the relay table 64 is located in the height as the mounting base 58 as for which origin appeared with the same board 31 that appeared on this relay table 64. Therefore, if the board 31 on the relay table 64 is pushed horizontally as it is, this board 31 will return on the original mounting base 58.

[0036] In order to return the board 31 on the original mounting base 58 as the height between the waiting table 63 and the relay table 64 is one step of the mounting base 58, it must stop on the other hand, having to make excessive ascent and descent operation perform to the cassette 56. If the process to which the cassette 56 is dropped by one step is performed before the process of (C) after the process of (A). Although the board 31 can be returned on the original mounting base 58, without making excessive ascent and descent operation perform to the cassette 56 by making the height between the waiting table 63 and the relay table 64 three steps of the mounting base 58, then, the board conveyor style 62 becomes large-sized. Therefore, by making two steps the height between the waiting table 63 and the relay table 64, and performing a process in order of (A), (B), (C), and (D) like this example, While being able to perform operation of the board conveyor style 62 with a thing with the useless sufficient efficiency which is not, the board conveyor style 62 can be made small as much as possible.

[0037] And after the operation of the sintering furnace 6 is attained again, the green compact 8 stored in the board stock section 7 with the board 31 as mentioned above is automatically conveyed to this sintering furnace 6, and can be sintered to it. What is necessary is just to skip the process of carrying the green compact 8 on the board 31 with the manipulator 32 among the processes of conveying the board 31 to the sintering furnace 6 from the board stock section 7 mentioned above at this time. That is, in this green compact conveying machine, without using the powder molding press 1, the sintering furnace 6 can be used, even if independent. Therefore, it is also possible to sinter the green compacts including what was fabricated with the powder molding press of those other than this green compact conveying machine currently stored by separating from the factory line. This can be used at the time of failure of the powder molding press 1 and exchange of the die set 11, etc., and, thereby, can raise productivity. On the contrary, it is also possible to store the green compact 8 which used the powder molding press 1 alone and fabricated it without using the sintering furnace 6 in the board stock section 7 with the board 31. Thereby, the molding speed at the time of mass production can be maintained also in the time of the single use of the powder molding press 1.

[0038] When the sintering furnace 6 stops during operation of a factory line, What is necessary is

just to enable it to choose the mode of the single use of the powder molding press 1, and the mode of the single use of the sintering furnace 6 by operation with an operator control panel, although what is necessary is just to make it operational mode change to the mode in which the board 31 is returned to the board stock section 7, automatically.

[0039] As mentioned above, since according to the composition of said example the green compact 8 conveyed from the powder molding press 1 can be carried in the board 31 and it can store in the board stock section 7 also after the sintering furnace 6 stops for a certain reason, post-processing does not take time and effort. It also becomes possible to use the powder molding press 1 alone. And cost can be reduced, while being able to prevent equipment from becoming large-scale and not taking a place, since the board stock section 7 for storing the empty board 31 from the first is made with the stock yard for storing the green compact 8.

[0040] This invention is not limited to said example and various modification implementation is possible for it. For example, each part of a green compact conveying machine can be arranged variously, and does not restrict the composition of the details of each part to the thing of said example, either. The rotating table 101 in particular is not indispensable.

[0041]

[Effect of the Invention] In the green compact conveying machine which according to the invention of claim 1 aligns on a board the green compact fabricated with a powder molding press, and conveys this board to a sintering furnace, The board conveyor style which conveys a board from a board stock section to the loading operation part of a green compact, Since conveyance of the board from a loading operation part to a board stock section was enabled. The green compact conveyed from the powder molding press also after a sintering furnace stops for a certain reason can be carried in a board, and it can store in a board stock section, and post-processing not only does not take time and effort, but it becomes possible to use a powder molding press alone, maintaining high molding speed. And cost can be reduced, while being able to prevent equipment from becoming large-scale and not taking a place, since the board stock section for storing the empty board from the first is made with the stock yard for storing the green compact.

[0042] As opposed to a waiting table being [according to the invention of claim 2] between the cassette and loading operation part with which the mounting base in which a board appears was located in a line up and down and which go up and down in addition to the effect of the invention of claim 1, Since the relay table was provided between the lifting table and cassette which descended and the outward trip and return trip between a board stock section and a loading operation part were changed while using the loading operation part as the lifting table in an ascending position. Although there is a waiting table, a board can be conveyed from a loading operation part to a board stock section. And since the height between a waiting table and a relay table was made two steps of a mounting base, When a board moves to a lifting table and the following board is sent out on a waiting table, a relay table, While being able to perform operation of a board conveyor style with a thing with the useless sufficient efficiency which is not by being located in the height as the mounting base as for which origin appeared with same board that appeared on this relay table, a board conveyor style can be made small as much as possible.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-249902

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 F 3/10			B 2 2 F 3/10	K
B 6 5 G 47/52			B 6 5 G 47/52	C
F 2 7 B 9/38			F 2 7 B 9/38	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-59535

(22) 出願日 平成8年(1996)3月15日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町1丁目5番1号(72) 発明者 三木 猛義
群馬県藤岡市牛田700番地 三菱マテリアル株式会社藤岡製作所内(72) 発明者 金井 透
群馬県藤岡市牛田700番地 三菱マテリアル株式会社藤岡製作所内

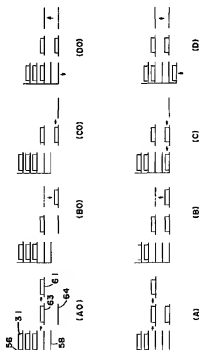
(74) 代理人 弁理士 牛木 豊 (外1名)

(54) 【発明の名称】 圧粉体搬送装置

(57) 【要約】

【課題】 粉末成形プレスから焼結炉までの圧粉体の搬送を自動化した生産ラインで、故障などにより焼結炉が停止したときの後処理を容易にする。粉末成形プレスの単独使用も可能とする。

【解決手段】 昇降するカセット56から待機テーブル63を介して昇降テーブル61上にボード31を送り出し、このボード31上に圧粉体を整列させて載せる。通常は、その後ボード31を焼結炉へ送り出す。この焼結炉が停止した場合、昇降テーブル61を下降させ、この昇降テーブル61から中継テーブル64を介して圧粉体の載ったボード31をカセット56へ戻す。待機テーブル63および中継テーブル64間の高さはカセット56の搭載台58の2段分とし、ボード31が元あった搭載台58上に戻るようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 粉末成形プレスで順次成形された圧粉体を搬送し、この圧粉体をボード上に整列して、このボードを焼結炉へ搬送する圧粉体搬送装置において、複数のボードを貯えておくボードストック部と、ボードへの圧粉体の搭載が行われる搭載作業部と、ボードストック部から搭載作業部へボードを搬送するボード搬送機構とを備え、このボード搬送機構は、搭載作業部からボードストック部へのボードの搬送を可能にしたことを特徴とする圧粉体搬送装置。

【請求項2】 ボードストック部は、各々ボードが載る上下に並んだ複数の搭載台を有する上下に移動するカセットを備え、

ボード搬送機構は、カセットの搭載台と同一水平面に位置したの搭載台からボードを受け入れる位置の固定した待機テーブルと、上昇した状態で待機テーブルと同一水平面上に位置しこの状態で待機テーブルからボードを受け入れて搭載作業部となる昇降テーブルと、下降した昇降テーブルと同一水平面上に位置する位置の固定した中継テーブルと、ボードを水平に押し下降した昇降テーブル上から中継テーブル上へ移す第1のボード戻し機構と、ボードを水平に押し中継テーブル上から搭載台上にボードを移す第2のボード戻し機構とを有し、待機テーブルおよび中継テーブル間の高さは、搭載台の2段分にしたことを特徴とする圧粉体搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、粉末成形プレスで順次成形された圧粉体を搬送し、この圧粉体をボード上に整列して、このボードを焼結炉へ搬送する圧粉体搬送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】粉末冶金においては、まず原料粉末を粉末成形プレスにより圧縮して圧粉体を成形し（粉末成形工程）、ついで、この圧粉体を焼結炉で加熱して焼結する（焼結工程）。その際、圧粉体を金網かなるボード上に整列して載せ、このボードを焼結炉へ搬送して圧粉体を焼結することも行われている。また、生産性の向上のために、ボードへの圧粉体の搭載を含めて、粉末成形プレスから焼結炉への圧粉体の搬送を自動化した生産ラインも用いられている。

【0003】ところで、このような自動化された生産ラインにおいて、故障などの何らかの理由で例えば焼結炉が停止した場合、この焼結炉の停止と同時に生産ライン全体が止まるとし、粉末成形プレスから焼結炉へ圧粉体を搬送する搬送装置中の各部に圧粉体が残ってしまい、その処理がたいへんである。そこで、焼結炉が停止した場合でも、ボードへの圧粉体の搭載を含めて圧粉体の搬送は続けることが望ましい。しかし、圧粉体を載せたボードを停止した焼結炉へ搬入することはできないか

ら、ボードは、バイパスさせて何らかのストックヤードに貯えておく必要がある。このようなストックヤードがなければ、粉末成形プレスを単独で使うこともできない。

【0004】そして、従来は、焼結炉の停止時に圧粉体を載せたボードを貯えるストックヤードを設けるにしても、このストックヤードは、圧粉体を載せる前の空のボードを貯えておくカセットなどとは別に設けていた。しかし、独立したストックヤードを設けるには、設備が大掛かりになって、場所をとるとともにコストが高くなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、従来は、粉末成形プレスから焼結炉への圧粉体の搬送を自動化した生産ラインにおいて、焼結炉が停止した場合、生産ライン全体を使えなくなるとともに、後処理が面倒である問題があった。この問題は、焼結炉の停止時に圧粉体を載せたボードを貯えるストックヤードを設けることにより解決できるが、独立したストックヤードを設けるのでは、場所をとるとともにコストが高くなるなどの問題がある。

【0006】本発明は、このような問題を解決しようとするもので、焼結炉が停止したような場合でも、後処理に手間がかかることがないとともに、粉末成形プレスを量産時の成形速度を保ちつつ、単独で使用することも可能であり、また、設備が大掛かりになるのを防止できる圧粉体搬送装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、前記目的を達成するために、粉末成形プレスで順次成形された圧粉体を搬送し、この圧粉体をボード上に整列して、このボードを焼結炉へ搬送する圧粉体搬送装置において、複数のボードを貯えておくボードストック部と、ボードへの圧粉体の搭載が行われる搭載作業部と、ボードストック部から搭載作業部へボードを搬送するボード搬送機構とを備え、このボード搬送機構は、搭載作業部からボードストック部へのボードの搬送を可能にしたものである。

【0008】そして、ボード搬送機構によりボードストック部から搭載作業部にボードが搬送され、この搭載作業部において、粉末成形プレスから搬送されてきた圧粉体がボード上に整列させて載せられる。通常、圧粉体の載ったボードは焼結炉へ搬送されるが、何らかの理由で焼結炉が停止したときには、ボード搬送機構により圧粉体の載ったボードをボードストック部に戻せる。これにより、粉末成形プレスを単独で使用することも可能である。

【0009】請求項2の発明は、請求項1の発明の圧粉体搬送装置において、ボードストック部は、各々ボードが載る上下に並んだ複数の搭載台を有する上下に移動す

るカセットを備える。また、ボード搬送機構は、カセットの搭載台と同一水平面に位置しこの搭載台からボードを受け入れる位置の固定した待機テーブルと、上昇した状態で待機テーブルと同一水平面上に位置しこの状態で待機テーブルからボードを受け入れて搭載作業部となる昇降テーブルと、下降した昇降テーブルと同一水平面上に位置する位置の固定した中継テーブルと、ボードを水平に押して下降した昇降テーブル上から中継テーブル上へ移す第1のボード戻し機構と、ボードを水平に押して中継テーブル上から搭載台上にボードを移す第2のボード戻し機構とを有する。そして、待機テーブルおよび中継テーブル間の高さは、搭載台の2段分にしたものである。

【0010】そして、ボードは、まずボードストック部のカセットの搭載台上から待機テーブル上に出送られ、ついで、この待機テーブル上から上昇位置にある昇降テーブル上に送り出される。この上昇した昇降テーブルが搭載作業部となり、この昇降テーブル上のボード上に圧粉体が整列させて載せられる。通常は、圧粉体の整列の済んだボードは、焼結炉へ搬送される。また、カセットは、搭載台からボードが送り出された後、搭載台の1段分下降し、その後、次の段の搭載台からボードが送り出され、これが繰り返される。もし故障などの何らかの理由により焼結炉が停止した場合には、ボードへの圧粉体の搭載完了後、昇降テーブルが下降し、ボードは、まず第1のボード戻し機構により昇降テーブル上から中継テーブル上に移され、ついで、第2のボード戻し機構により中継テーブル上からカセットの搭載台上に移される。このように、カセットから出て再びカセットに戻るボードの搬送において、往路と復路とを別に行っているのは、昇降テーブルにボードが移って、次のボードが待機テーブル上に送り出されるためである。したがって、この時点で、中継テーブルは、待機テーブルおよび中継テーブル間の高さが搭載台の2段分であるために、この中継テーブル上に載ったボードが元載っていた搭載台と同じ高さに位置している。したがって、そのまま第2のボード戻し機構により中継テーブル上のボードを押せば、このボードが元の搭載台上に戻ることになる。

【0011】

【発明の実施形態】以下、本発明の圧粉体搬送装置の一実施例について、図面を参照しながら説明する。図2において、1は粉末成形プレス、2は重量選別器、3はバリ取り装置、4は圧粉体搭載装置、5はボード回転装置、6は焼結炉、7はボードストック部である。粉末成形プレス1は、金属を主成分とする原料粉末を圧縮して圧粉体8を成形するものであり、成形用金型を構成するダイセット11を備えている。このダイセット11を交換することにより、各種の製品（圧粉体8）を成形可能である。また、粉末成形プレス1と重量選別器2との間には、圧粉体8を搬送する第1のコンベヤー12および第2

のコンベヤー13が設けられている。第1のコンベヤー12は、ダイセット11に固定されている。重量選別器2は、圧粉体8をコンベヤー14、15により搬送する間重量選別し、所定範囲外の重量の圧粉体8を排除するものである。また、重量選別器2とバリ取り装置3との間には、圧粉体8を搬送する第3のコンベヤー16が設けられている。バリ取り装置3は、圧粉体8を搬送しながらバリ取りするもので、第1の空気吹き付け部21、第1のバリ取り部22、第1の反転部23、第2の空気吹き付け部24、第2のバリ取り部25、第2の反転部26を備えている。また、バリ取り装置3と圧粉体搭載装置4との間には、圧粉体8を搬送する第4のコンベヤー27および第5のコンベヤー28が設けられている。圧粉体搭載装置4は、ボードストック部7から供給される金網かなるボード31上に、マニピュレーター32により圧粉体8を整列させて搭載するものである。ボード回転装置5は、圧粉体8の載ったボード31を90°回転させるものである。なお、圧粉体搭載装置4、ボードストック部7およびボード回転装置5については、以下に詳述する。また、ボード回転装置5と焼結炉6との間には、圧粉体8の載ったボード31を搬送するボード搬送コンベヤー33が設けられている。焼結炉6は、圧粉体8を加熱して焼結するものである。

【0012】なお、コンベヤー12、13、14、15、16、27、28による圧粉体8の搬送経路は直角に屈曲した部分があるが、この部分には、図6に示すように、前段のコンベヤー13、…により搬送されてきた圧粉体8を止めるストッパー36と、このストッパー36により止められた圧粉体8を検知する光学式センサー37と、同圧粉体8を後段のコンベヤー14、…へ押し出すプッシャー38とが設けられている。すなわち、光学式センサー37により圧粉体8が検知されると、流体圧シリンダー39の駆動によりプッシャー38が前進し、圧粉体8を前段のコンベヤー13、…から後段のコンベヤー14、…へ押し出す。その後、プッシャー38は後退する。

【0013】ところで、実線および点鎖線で示すように、成形する圧粉体8を切り替える場合、この圧粉体8の径などに応じてストッパー36の位置は調整しなければならない。従来は、ストッパーを固定するボルトを通す孔を長孔にすることにより、ストッパーの位置を調整可能としていた。すなわち、ストッパーの位置の調整は、手作業によるため、手間が掛かっていた。しかも、何か所もあるコンベヤー12、13、…の直角な中継部分でそれぞれ調整を行わなければならない。これに対して、本実施例の圧粉体搬送装置では、ストッパー36の位置調整を容易に行えるようにしている。そのために、ストッパー36は、サーボモーター41によりねじ式の伝動装置42を介して駆動して、前進および後退させられるようになっている。サーボモーター41は、制御装置43によりモーター駆動装置44を介して駆動され、作業者が制御装置43の入力装置45により製品の品番を指定すると、全てのストッパ

一36が所定の位置に移動するようにになっている。

【0014】また、第4のコンベヤー27と第5のコンベヤー28との間には、段重ね用エレベーター51が設けられている。この段重ね用エレベーター51は、必要に応じて圧粉体8を所定段に積み重ねるものである。ここで、前記圧粉体搭載装置4、ボードストック部7およびボード回転装置5の構成について特に図3から図5を参照しながら詳しく説明する。ボードストック部7は、図2に示すように、ボード31を貯えておくための複数のカセット56を備えている。これらカセット56は、矢印で示すように、水平に移動してボード搬出位置57に順次送られるものである。また、各カセット56は、上下に並んだ多数の水平な搭載台58を有しており、これら各搭載台58上にそれぞれボード31が載せられるものである。さらに、カセット56は、ボード搬出位置57において、図示していない昇降駆動装置により駆動されて上下に移動するものである。なお、カセット56に対するボード31の出し入れは手作業による。

【0015】61は水平な昇降テーブルで、この昇降テーブル61は、上昇した位置で搭載作業部をなすものである。すなわち、上昇した昇降テーブル61上に載ったボード31上に、第5のコンベヤー28により搬送されてきた圧粉体8がマニピュレーター32により整列されつつ搭載される。このマニピュレーター32は、図示していないチャッキングハンドにより、第5のコンベヤー28上の圧粉体8を1つずつ保持してボード31上の所定位置に搭載するものである。

【0016】つぎに、ボード搬送機構62の構成を説明する。63は水平な待機テーブル、64はこの待機テーブル63の下方に位置した水平な中継テーブルである。この中継テーブル64は、ベース65上に支柱66により固定されており、待機テーブル63は、中継テーブル64上に支柱67により固定されている。これら待機テーブル63および中継テーブル64は、ボード搬出位置57にあるカセット56と昇降テーブル61との間に位置しているが、待機テーブル63は、上昇したときの昇降テーブル61と同じ高さであり、中継テーブル64は、下降したときの昇降テーブル61と同じ高さにある。そして、待機テーブル63および中継テーブル64間の高さは、カセット56における搭載台58の2段分に等しい。なお、中継テーブル64は、実際には左右に2分割されており、これら左右の部分間に切溝68が形成されている。また、待機テーブル63および中継テーブル64の左右両側部には、ボード31を左右方向において位置規制するガイド板69、70がそれぞれ固定されている。

【0017】前記昇降テーブル61は、ベース65の上側にロッド71により昇降自在に支持された昇降台72上に支柱73により固定されている。この昇降台72は、流体圧シリンダー74の駆動により昇降するものである。なお、昇降テーブル61は、実際には前後左右に4分割されており、左右方向および前後方向の切溝75、76が十字形状に形成

されている。また、昇降テーブル61上にはボード回転装置5と反対側の側部およびボードストック部7と反対側の側部には、ボード31を位置規制するガイド板77、78がそれぞれ固定されている。一方、昇降テーブル61におけるボード回転装置5側の側部には、昇降テーブル61の下側に設けられたロータリーアクチュエーター79による所定角度回転駆動される位置決め子80が設けられている。これら位置決め子80は、昇降テーブル61に形成された切溝81を通して昇降テーブル61上に出没し、ボード31を位置規制するものである。なお、昇降テーブル61におけるボードストック部7側の側部には待機テーブル63よりもボード回転装置5側に、ガイド板78とともにボード31を前後方向において位置規制するガイド板82が固定されている。

【0018】ボード31は、カセット56における待機テーブル63と同じ高さにある搭載台58上から待機テーブル63上へ、また、この待機テーブル63上から上昇した昇降テーブル61上へは、ボードストック部7に設けられた図示していないプッシャーにより押し出されて搬送されるようになっている。また、ボード31は、下降した昇降テーブル61上から中継テーブル64上へは、第1のボード戻し機構86により水平に押されて搬送され、中継テーブル64上からカセット56における中継テーブル64と同じ高さにある搭載台58上へは、別の第2のボード戻し機構87により水平に押されて搬送されるようになっている。

【0019】第1のボード戻し機構86は、ベース65上に設けられた流体圧シリンダー88の前後に移動するピストンロッド89の後端部に流体圧シリンダー90が設けられており、この流体圧シリンダー90の駆動により昇降する支柱91の上端部に、ボード31を押すプッシャー92が設けられている。このプッシャー92は、下降した昇降テーブル61に対して、上昇時にはより上方に位置し、下降時にはより下方に位置するものである。また、支柱91は、昇降テーブル61の前後方向の切溝76を通る。

【0020】一方、第2のボード戻し機構87は、ベース65上に設けられた流体圧シリンダー93の前後に移動するスライダー94上に流体圧シリンダー95が設けられている。そして、この流体圧シリンダー95の前後に移動するスライダー96にさらに流体圧シリンダー97が設けられており、この流体圧シリンダー97の駆動により昇降する支柱98の上端部に、ボード31を押すプッシャー99が設けられている。このプッシャー99は、中継テーブル64に対して、上昇時にはより上方に位置し、下降時にはより下方に位置するものである。また、支柱98は、中継テーブル64の切溝68を通る。

【0021】前記ボード回転装置5は、上昇した昇降テーブル61と並んでかつ同一高さ位置する水平な回転テーブル101を備えている。この回転テーブル101は、前記ベース65上に立設された支持台102上に水平に回転自在に支持されており、モーター103の駆動により正逆90

° 回転するものである。そして、回転テーブル101 上には、長方形のボード31の隣接する2辺を位置規制するガイド板104、105 が固定されている。また、回転テーブル101 における長辺側のガイド板104 と反対側の位置には、前記昇降テーブル61の左右方向の切溝75に繋がるT字形の切溝106 が形成されている。さらに、回転テーブル101 における短辺側のガイド板105 と反対側の位置には、回転テーブル101 の下側に設けられたロータリーアクチュエーター107 により所定角度回転駆動される位置決め子108 が設けられている。この位置決め子108 は、回転テーブル101 に形成された通孔109 を通って回転テーブル101 上に出し、ボード31を位置規制するものである。

【0022】また、前記昇降台72上には、昇降テーブル61上のボード31を水平に押し回す回転テーブル101 上へ搬送するボード送り機構111 が設けられている。このボード送り機構111 は、昇降台72上に設けられた流体圧シリンダー112 の左右に移動するスライダ113 上に流体圧シリンダー114 が設けられており、この流体圧シリンダー114 の駆動により昇降する支柱115 の上端部に、ボード31を押すプッシャー116 が設けられている。このプッシャー116 は、昇降テーブル61および回転テーブル101 に対して、上昇時にはより上方に位置し、下降時にはより下方に位置するものである。また、支柱115 は、昇降テーブル61の左右方向の切溝75および回転テーブル101 の切溝106 を通る。

【0023】なお、回転テーブル101 上からボード搬送コンベヤー33上へは、図示していないボード搬送機構によりボードが搬送されるようになっている。

【0024】つぎに、本圧粉体搬送装置の動作を説明する。粉末成形プレス1 で順次成形された圧粉体8は、まず第1のコンベヤー12および第2のコンベヤー13により重量選別器2へ送られ、ここで重量選別が行われる。ついで、圧粉体8は、第3のコンベヤー16によりバリ取り装置3へ搬送される。ここで、圧粉体8は、搬送されながら、第1の空気吹き付け部21で片面側に空気が吹き付けられ、第1のバリ取り部22で片面側のバリ取りが行われ、第1の反転部23で上下反転され、第2の空気吹き付け部24で他面側に空気が吹き付けられ、第2のバリ取り部25で他面側のバリ取りが行われ、第2の反転部26で再び上下反転される。ついで、圧粉体8は、第4のコンベヤー27および第5のコンベヤー28により搬送され、この第5のコンベヤー28の末端位置でマニュアルレータ32により保持され、上昇した昇降テーブル61上に載ったボード31上の所定位置に搭載される。これが繰り返されて、ボード31上に所定個数の圧粉体8が整列される。

【0025】この整列完了後、ボード送り機構111 により、昇降テーブル61上のボード31がボード回転装置5の回転テーブル101 上へ送り出される。このとき、昇降テーブル61上においてボード31を押さえていた位置決め子

80が回転して昇降テーブル61より没入するとともに、昇降テーブル61に対してボード回転装置5と反対側に位置したプッシャー116 が上昇した後、このプッシャー116 がスライダ113 とともにボード回転装置5の方へ前進し、ボード31を昇降テーブル61上へ押し出す。その際、回転テーブル101 は、長辺側のガイド板104 が焼結炉6側に位置しており、この長辺側のガイド板104 にボード31が突き当たる。これとともに、位置決め子108 が回転して回転テーブル101 上へ突出し、ボード31を押し短辺側のガイド板105 に突き当てる。これにより、回転テーブル101 上において、ボード31が位置決めされる。また、プッシャー116 は、次に待機テーブル63上から昇降テーブル61上へ送り出されてくるボード31に干渉しないよう、回転テーブル101の切溝106 を通って下降し、回転テーブル101 および昇降テーブル61の位置を通じて元の位置へ戻る。

【0026】ボード31は、ボードストック部7から回転テーブル101 上に搬送されるまで長手方向が前後方向になっているが、回転テーブル101 上に搬送された後、この回転テーブル101 が90° 回転することにより、長手方向が左右方向になる。なお、回転後の回転テーブル101 は、位置決め子108 側が焼結炉6側になる。ついで、位置決め子108 が回転して回転テーブル101 上より没入した後、ボード31は、回転テーブル101 上からボード搬送コンベヤー33上へ搬送され、このボード搬送コンベヤー33により焼結炉6内へ搬入される。そして、焼結炉6において、ボード31に載った圧粉体8が加熱されて焼結される。

【0027】ところで、ボードストック部7においては、カセット56の配置などの都合上、ボード31の長手方向を前後方向にしてある。これに対して、焼結炉6では、ボード搬送コンベヤー33などにおける幅の制約のために、ボード31の長手方向を搬送方向と一致させなければならない。そのために、前述のようにボード31を90° 回転させるのである。なお、回転テーブル101 上では、ガイド板104、105、プッシャー116 および位置決め子108 によりボード31が確実に位置決めされるので、ボード31をつかえさせることなく確実にボード搬送コンベヤー33へ送り込むことができる。

【0028】つぎに、ボードストック部7に対してボードの搬送を行うボード搬送機構62の動作について説明する。通常の場合、つまり、粉末成形プレス1 および焼結炉6を含む生産ライン全体を自動稼働させる場合には、カセット56に空のボード31を装填しておく。また、通常の場合は、昇降テーブル61は、常時上昇した位置にある。そして、ボードストック部7のボード搬出位置57において、カセット56は、最初上限位置にあり、最下部の載置台58が待機テーブル63と同一高さ位置に位置する。この状態で、この最下部の載置台58上から待機テーブル63上にボード31が送り出される。ついで、カセット56が載置

台58の1段分下降した後、下から2番目の載置台58上から待機テーブル63上にボード31が送り出されるとともに、この待機テーブル63上のボード31が昇降テーブル61上へ送り出される。なお、この昇降テーブル61上へ送り出されたボード31は、前側のガイド板78に突き当たる。ついで、位置決め子80が回転して昇降テーブル61上へ突出し、ボード31を押して横のガイド板77に突き当てる。これにより、昇降テーブル61上において、ボード31が位置決めされる。したがって、マニュアルター32により、ボード31上の所定位置に正確に圧粉体8が搭載される。

【0029】前述のように、ボード31上への圧粉体8の整列が完了すると、ボード送り機構111により、昇降テーブル61上のボード31が回転テーブル101上へ送り出される。ついで、既に載置台58の1段分下降したカセット56の下から3番目の載置台58上から待機テーブル63上にボード31が送り出されるとともに、この待機テーブル63上のボード31が昇降テーブル61上へ送り出される。これが繰り返されて、順次ボード31上に圧粉体8が整列され、焼結炉6へ送られていく。カセット56の最上側の載置台58からボード31が送り出されると、このカセット56がボード搬出位置57より搬出されるとともに、ボード31を装填した次のカセット56がボード搬出位置57に搬入されて、前記と同じ工程が繰り返される。

【0030】ところで、故障などの何らかの理由により焼結炉6が停止したときには、ボード搬送機構2は、圧粉体8が載ったボード31を焼結炉6へ送らずに、ボードストック部7のカセット56へ戻す。つぎに、このボード31の戻し動作について、図1を参照しながら説明する。この戻し動作は、様々な方法が可能であるが、本実施例では、小さいスペースで極力効率よく行えるようにしている。戻し動作は、基本的には、カセット56から待機テーブル63上へ、また、この待機テーブル63上から上昇した位置にある昇降テーブル61上へ空のボード31を送り出す工程(A)と、このボード31上への圧粉体8の整列後、昇降テーブル61を下降させる工程(B)と、この昇降テーブル61上から中継テーブル64上へ、また、この中継テーブル64上からカセット56へボード31を送る工程(C)と、空の昇降テーブル61を上昇させ、また、カセット56を1段分下降させる工程(D)とからなる。そして、これらの工程を(A)、(B)、(C)、(D)の順に行うとよい。なお、図1において、(A0)、(B0)、(C0)、(D0)は最初のサイクルを示している。

【0031】ここで、ボード31の往路をなす(A)の工程は、前述した通常時の作動と同じである。また、(C)の工程では、第2のボード戻し機構87が中継テーブル64上のボード31をカセット56における中継テーブル84と同じ高さ位置に搭載台58上へ送るとともに(C1)、第1のボード戻し機構86が下降した昇降テーブル61上のボード31を中継テーブル84上へ送る(C2)。この

(C1)の工程と(C2)の工程とは、順次行ってもよいが、同時に行ってもよく、同時に行うことにより効率も向上する。なお、(A)の工程におけるボード31の送り速さは速くするとよいが、(C)の工程におけるボード31の送り速さは遅くてもよい。

【0032】(C1)の工程では、昇降テーブル61側に位置したプッシャー99が上昇した後、流体圧シリンダー93の駆動によりスライダ94がカセット56の方へ前進し、プッシャー99が中継テーブル64上のボード31を水平に押し送り出す。さらに、装置の各部の配置の都合上、流体圧シリンダー93のストロークのみではボード31をカセット56に完全には戻せないで、流体圧シリンダー95の駆動によりスライダ96がカセット56の方へ前進し、プッシャー99がボード31をカセット56の所定の搭載台58上に完全に戻す。ついで、プッシャー99は、次に昇降テーブル61から中継テーブル64に送られてくるボード31に干渉しないように下降した後、スライダ96、94とともに後退して元の位置へ戻る。

【0033】また、(C2)の工程では、昇降テーブル61に対して中継テーブル64と反対側に位置したプッシャー92が上昇した後、流体圧シリンダー88の駆動により中継テーブル64の方へ前進し、昇降テーブル61上のボード31を水平に押し中継テーブル64上へ送り出す。ついで、プッシャー92は、空になった昇降テーブル61の上昇の妨げにならないよう下降した後、流体圧シリンダー88の駆動により後退して元の位置へ戻る。

【0034】以上のように、カセット56から出て再びカセット56に戻るボード31の搬送において、往路と復路とを別にしているのは、昇降テーブル61上にボード31が載っているときには、既に次のボード31がカセット56から待機テーブル63上へ送り出されているからである。

【0035】ところで、圧粉体8を載せたボード31は、このボード31が元載っていた搭載台58上へ戻すべきである。そうでないと、ボード31を戻せる空の搭載台58がなくなったり、あるいは、もとよりボード31を載せていない搭載台58を予め確保しておく必要が生じたりする。ところが、前述のように(A)、(B)、(C)、(D)の工程をこの記載順に行うと、(C)の工程が開始する時点で、待機テーブル63および中継テーブル64間の高さが搭載台58の2段分であるために、中継テーブル64は、この中継テーブル64上に載ったボード31が元載っていた搭載台58と同じ高さ位置する。したがって、そのまま中継テーブル64上のボード31を水平に押せば、このボード31が元の搭載台58上に戻ることになる。

【0036】これに対して、もし待機テーブル63および中継テーブル64間の高さが搭載台58の1段分であると、ボード31を元の搭載台58上に戻すには、カセット56に余計な昇降動作を行わせるなければならない。また、カセット56を1段分下降させる工程を(A)の工程の後で(C)の工程の前に行えば、待機テーブル63および中継

テーブル64間の高さを搭載台58の3段分にするることにより、カセット56に余計な昇降動作を行わせることなく、ボード31を元の搭載台58上に戻せるが、それでは、ボード搬送機構62が大型になる。したがって、本実施例のように、待機テーブル63および中継テーブル64間の高さを2段分にして、(A)、(B)、(C)、(D)の順で工程を行うことにより、ボード搬送機構62の動作を無駄のない能率のよいものとするできるとともに、ボード搬送機構62を極力小型にできる。

【0037】そして、前述のようにボード31とともにボードストック部7に貯えられた圧粉体8は、焼結炉6が再び動作可能となった後、この焼結炉6へ自動的に搬送して焼結できる。このときは、前述したボードストック部7から焼結炉6へボード31を搬送する工程のうち、マニピレータ32により圧粉体8をボード31上に搭載する工程を省けばよい。すなわち、本圧粉体搬送装置では、粉末成形プレス1を用いずに焼結炉6を単独でも使用できる。したがって、本圧粉体搬送装置以外の粉末成形プレスで成形されたものを含めて、生産ラインから外れて貯えられていた圧粉体を焼結することも可能である。これは、粉末成形プレス1の故障時やダイセット11の交換時などに利用でき、これにより、生産性を上げられる。逆に、焼結炉6を用いずに粉末成形プレス1を単独で使用して、成形した圧粉体8をボード31とともにボードストック部7に貯えておくことも可能である。これにより、粉末成形プレス1の単独使用時でも、量産時の成形速度を保てる。

【0038】生産ラインの稼働中に焼結炉6が停止したときには、動作モードがボード31をボードストック部7に戻すモードに自動的に切り替わるようにすればよいが、粉末成形プレス1の単独使用のモード、焼結炉6の単独使用のモードは、制御盤での操作により選択できるようにすればよい。

【0039】以上のように、前記実施例の構成によれば、何らかの理由で焼結炉6が停止した後も、粉末成形プレス1から搬送されてきた圧粉体8をボード31に搭載してボードストック部7に貯えることができるので、後処理に手間がかかることがない。また、粉末成形プレス1を単独で使用することも可能となる。しかも、もともと空のボード31を貯えておくためのボードストック部7を、圧粉体8を貯えておくためのストックヤードとできるので、設備が大掛かりになるのを防止でき、場所をとらずに済むとともに、コストを低減できる。

【0040】なお、本発明は、前記実施例に限定されるのではなく、種々の変形実施が可能である。例えば、圧粉体搬送装置の各部は、様々な配置することが可能であり、また、各部の細部の構成も前記実施例のものには限らない。特に回転テーブル101は、必須のものではない。

【0041】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、粉末成形プレスで成形された圧粉体をボード上に整列して、このボードを焼結炉へ搬送する圧粉体搬送装置において、ボードストック部から圧粉体の搭載作業部ボードを搬送するボード搬送機構は、搭載作業部からボードストック部へのボードの搬送を可能にしたので、何らかの理由で焼結炉が停止した後でも、粉末成形プレスから搬送されてきた圧粉体をボードに搭載してボードストック部に貯えることができ、後処理に手間がかかることがないのみならず、高い成形速度を保ちつつ粉末成形プレスを単独で使用することも可能となる。しかも、もともと空のボードを貯えておくためのボードストック部を、圧粉体を貯えておくためのストックヤードとできるので、設備が大掛かりになるのを防止でき、場所をとらずに済むとともに、コストを低減できる。

【0042】請求項2の発明によれば、請求項1の発明の効果に加えて、ボードが載る搭載台が上下に並んだ昇降するカセットと搭載作業部との間に待機テーブルがあるのに対して、搭載作業部を上昇位置にある昇降テーブルとするとともに、下降した昇降テーブルとカセットとの間に中継テーブルを設け、ボードストック部と搭載作業部との間の往路と復路とを変えたので、待機テーブルがあるにもかかわらず、搭載作業部からボードストック部へボードを搬送できる。しかも、待機テーブルおよび中継テーブル間の高さを搭載台の2段分にしたので、昇降テーブルにボードが移って、次のボードが待機テーブル上へ送り出された時点で、中継テーブルは、この中継テーブル上に載ったボードが元載っていた搭載台と同じ高さに位置することにより、ボード搬送機構の動作を無駄のない能率のよいものとするできるとともに、ボード搬送機構を極力小型にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の圧粉体搬送装置の一実施例を示すもので、ボード搬送機構がボードを戻す動作を示す説明図である。

【図2】同上圧粉体搬送装置の全体を示す概略平面図である。

【図3】同上ボード搬送機構部分の側面図で、一部を断面にしてある。

【図4】同上ボード搬送機構部分の平面図で、一部を断面にしてある。

【図5】同上ボード搬送機構部分の正面図で、一部を断面にしてある。

【図6】同上コンベヤの中継部の平面図である。

【符号の説明】

1 粉末成形プレス

6 焼結炉

7 ボードストック部

8 圧粉体

31 ボード

56 カセット

58 搭載台

61 昇降テーブル (搭載作業部)

62 ボード搬送機構

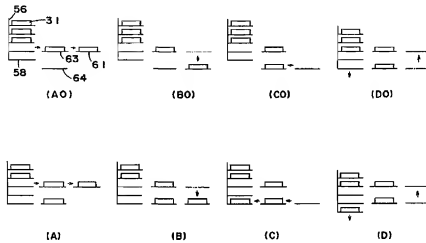
* 63 待機テーブル

64 中継テーブル

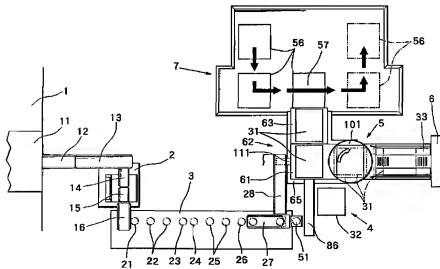
86 第1のボード戻し機構

* 87 第2のボード戻し機構

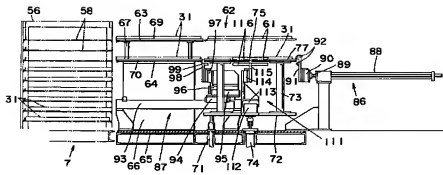
【図1】



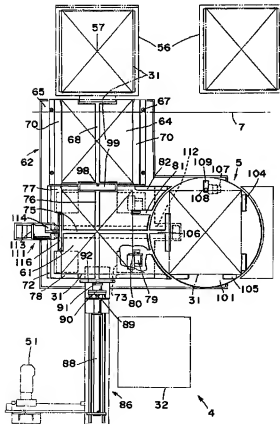
【図2】



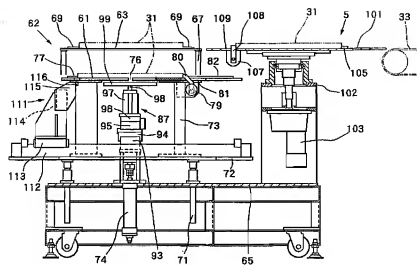
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

